

MODEL PERTUMBUHAN IKAN BERONANG LINGKIS (*Siganus canaliculatus*) HASIL TANGKAPAN SERO DI PERAIRAN KEPULAUAN SELAYAR

A. Masyahoro¹⁾

¹⁾ Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Jl. Soekarno – Hatta Km 9 Palu 94118, Sulawesi Tengah Telp/Fax : 0451 – 429738

ABSTRACT

The research was conducted to study the growth model of *Siganus canaliculatus* which was based on body length parameters. The research was done through survey which was initiated by measuring the body length of n fish samples drawn from N fish population. The size of fish population (N) was based on the fish basket times the number of fish in each basket for every landing catch. The number of fish sample required was based on variability of catch yield for each catching period. Data collected was analysed on the basis of functional relationship between fish fork length (FL) and body weight (W) following the non linear mathematical equation $W(i) = qFL(i)^b$. A model simulation was then performed using the techniques of data interpolation and extrapolation. The regression coefficient value for the relationship of the two parameters was 2.4. indicated that the growth model of the *Siganus canaliculatus* was allometric.

Key words: Allometric, extrapolation, interpolation, model, *siganus canaliculatus*, simulation.

ABSTRAK

Penelitian tentang model pertumbuhan ikan beronang lingkis, yang bertujuan untuk mengetahui model pertumbuhan ikan beronang yang didasarkan pada parameter panjang dan bobot ikan. Penelitian menggunakan metode observasi yang diawali pengukuran panjang dan bobot terhadap n ekor ikan sampel dari populasi sebesar N . Jumlah populasi (N) ditentukan berdasarkan banyaknya basket dikali jumlah ikan per basket yang didaratkan dalam satu kali pendaratan. Banyaknya sampel yang diperlukan ditentukan berdasarkan tingkat keseragaman hasil tangkapan selama periode waktu pengambilan sampel secara random. Data dianalisis berdasarkan hubungan fungsional antara panjang cagak (FL) dengan bobot badan ikan (W) dalam model matematik non linear $W(i) = qFL(i)^b$. Selanjutnya dilakukan simulasi model melalui metode interpolasi dan ekstrapolasi data. Nilai koefisien arah regresi hubungan panjang cagak (FL) dengan bobot badan ikan (W) sebesar 2,4. Hal tersebut menunjukkan bahwa model pertumbuhan ikan beronang lingkis bersifat allometrik negatif.

Kata kunci: Allometrik, ekstrapolasi, interpolasi, model, simulasi.

PENDAHULUAN

Ikan beronang lingkis (*Siganus canaliculatus*) merupakan salah satu jenis ikan yang bernilai ekonomis penting dan banyak terdapat di perairan Kepulauan Selayar. Spesies ini merupakan salah satu ciri khas ikan beronang yang terdapat di daerah tersebut dan sampai saat ini

sepanjang tahun banyak diupayakan penangkapannya oleh nelayan setempat. Beberapa penelitian tentang ikan beronang lingkis telah dilakukan (Madeali, 1984; Yan, 1989; Ikbali, 1990), namun demikian penelitian yang menghubungkan dengan parameter populasi ikan beronang belum banyak dilakukan.

Menurunnya stok suatu sumberdaya perikanan salah satu di antaranya disebabkan oleh terjadinya penangkapan lebih (*over fishing*) dan rusaknya ekosistem dari populasi ikan tersebut seperti yang terjadi pada spesies ikan beronang ini. Upaya penangkapan ikan beronang lingkis di perairan Kepulauan Selayar telah lama dilakukan oleh nelayan setempat. Upaya penangkapan yang dilakukan secara kontinu menyebabkan berkurangnya hasil tangkapan per satuan upaya (catch per unit effort, CPUE) dan semakin kecilnya ukuran ikan tersebut dari waktu ke waktu, dimana hal ini merupakan salah satu indikasi adanya *over fishing*.

Hubungan panjang dan bobot badan ikan dapat menyediakan informasi yang penting untuk salah satu spesies ikan dari suatu daerah. Meskipun informasi tentang hubungan panjang bobot badan untuk salah satu spesies ikan dapat menggunakan ikan dari daerah lain dalam pengkajian, akan tetapi hubungan panjang bobot dan badan ikan yang terbaik adalah informasi lokal dari suatu daerah (Gonzales *et al*, 2000).

Analisis hubungan panjang bobot dan badan ikan adalah salah satu metode yang umum digunakan dalam suatu penelitian sumberdaya ikan (Pitcher dan Hart, 1982). Menurut Pauly (1984), parameter populasi hubungan panjang dan bobot sangat penting dalam biologi perikanan, karena dapat memberikan informasi tentang kondisi stok salah satu spesies ikan suatu daerah. Data biologi berupa hubungan panjang dan bobot badan ikan melalui analisis historis parameter pertumbuhan akan menghasilkan suatu pendugaan parameter populasi dan keluaran terakhir berupa tingkat penangkapan optimum dan hasil tangkapan maksimum lestari (Sparre dan Venema, 1999).

Berdasarkan pada kondisi tersebut, telah dilakukan penelitian tentang Model Pertumbuhan Ikan Beronang Lingkis Hasil Tangkapan Sero di Perairan Kepulauan Selayar, yang bertujuan untuk mengetahui model pertumbuhan ikan beronang yang didasarkan pada parameter panjang dan

bobot badan ikan. Hasil penelitian diharapkan dapat mendukung pemanfaatan sumberdaya ikan beronang lingkis di perairan tersebut secara lestari.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Perairan Kepulauan Selayar dari bulan Januari sampai dengan bulan Pebruari 2011. Penentuan lokasi penelitian secara purposive yang didasarkan pada banyaknya populasi ikan beronang dan konsentrasi aktivitas penangkapan oleh nelayan di perairan tersebut.

Bahan penelitian yang digunakan adalah ikan beronang lingkis (*Siganus canaliculatus*) dari hasil tangkapan Sero dan ditentukan berdasarkan ciri morfologinya. Alat penelitian yang digunakan yaitu Sero untuk menangkap ikan, timbangan merek *Kitchenner* kapasitas 5 kg dengan ketelitian 0,1 g untuk menimbang bobot ikan dan mistar panjang 30 cm dengan ketelitian 1 mm untuk mengukur panjang cagak.

Metode. Penelitian menggunakan metode observasi yang diawali dengan pengukuran panjang dan penimbangan bobot terhadap n ekor ikan sampel dari populasi hasil tangkapan ikan sebesar N . Jumlah populasi hasil tangkapan ikan (N) ditentukan berdasarkan banyaknya basket dikali jumlah ikan per basket yang didaratkan dalam satu kali pendaratan.

Penentuan Ukuran Sampel. Besar kecilnya ukuran sampel yang diperlukan ditentukan berdasarkan tingkat keseragaman hasil tangkapan ikan selama periode waktu pengambilan sampel secara random. Namun demikian menurut Masyahoro (2007^a), secara statistika penentuan ukuran sampel didasarkan pada selang kepercayaan 95% untuk suatu nilai penduga θ yang dilambangkan sebagai $\theta \pm B$, di mana B dapat diketahui melalui hubungan $B = t_{0,025}(db)\{\text{EMBED Equation.3}\} \sim B = \{\text{EMBED Equation.3}\}$. Selanjutnya melalui manipulasi secara aljabar maka diperoleh ukuran sampel dengan formulasi sebagai berikut: { EMBED

Equation 3.1

Di mana

n = jumlah sampel,

N = Jumlah populasi,

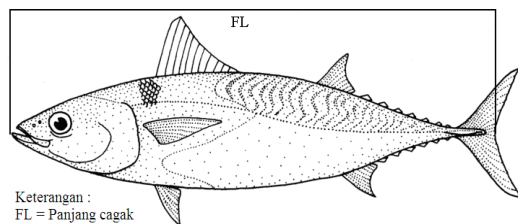
σ^2 = Ragam populasi

$D = B^2/4$.

Variabel Amatan. Variabel yang diamati meliputi hubungan panjang dan bobot badan ikan dan model pertumbuhan individu ikan sebagai berikut:

a. Hubungan Panjang dan Bobot Badan

Ikan. Bobot badan ikan (Weight, W) diperoleh dengan menimbang setiap ekor ikan sampel lalu dicatat dalam lockbook yang telah disiapkan. Panjang cagak ikan (Fork length, FL) diperoleh dengan mengukur panjang setiap ekor ikan sampel mulai dari ujung paling depan bagian kepala sampai ke ujung bagian terluar lekukan ekor seperti tertera pada Gambar 1 (Sparre dan Venema, 1999).



Gambar 1. Bagian tubuh ikan yang diukur

b. Model Pertumbuhan Individu Ikan.

Model pertumbuhan individu ikan secara umum dapat diproyeksi mengikuti fungsi logistik melalui pendekatan model von Bertalanffy yang didasarkan pada data panjang dan bobot badan asimtotik sebagai fungsi dari umur ikan. Penentuan umur ikan biasanya dilakukan melalui pemeriksaan lingkaran-lingkaran tahunan seperti sisik, otolit dan overculum.

Analisis Data. Analisis hubungan fungsional antara panjang cagak (FL) dan bobot badan ikan (W) didasarkan pada petunjuk Sparre dan Venema (1999), dengan model matematik non linear sebagai berikut:

$$W(i) = qFL(i)^b \dots\dots\dots (1)$$

di mana $W(i)$ = parameter bobot badan ikan nomor i , $FL(i)$ = parameter panjang cagak ikan nomor i , q dan b = konstanta pertumbuhan.

Konstanta q dan b diestimasi dengan metode kuadrat terkecil (*least square method*),

dengan mentransformasikan persamaan hubungan panjang dan bobot badan ke dalam persamaan linear dengan menarik logaritma natural pada kedua sisinya:

$$\ln W(i) = \ln q + b \ln FL(i) \dots\dots\dots (2a) \text{ atau}$$

$$y(i) = a + bx(i) \dots\dots\dots (2b)$$

di mana $y(i) = \ln W(i)$, $x(i) = \ln FL(i)$ dan $a = \ln q$.

Selanjutnya, nilai a dan b dapat diperoleh dengan persamaan:

$$\dots\dots\dots (3)$$

{ EMBED Equation.3 }

{ EMBED Equation.3 }

di mana y_i = bobot ikan nomor i , x_i = panjang cagak ikan nomor i , n = jumlah sampel, b = koefisien arah regresi dan a = konstanta titik potong (intersept).

Untuk melihat keeratan hubungan antara panjang cagak dan bobot badan ikan digunakan analisis koefisien korelasi (Boer, 2007) dengan persamaan:

$$\dots\dots\dots (5)$$

{ EMBED Equation.3 }

di mana $y(i)$ = bobot ikan nomor i , $x(i)$ = panjang cagak ikan nomor i , n = jumlah sampel, r = angka yang menyatakan keeratan hubungan antara panjang cagak (x_i) dan bobot badan ikan (y_i).

Bobot badan dari seekor ikan (g) proporsional dengan volumenya (cm^3), dan volumenya kadang-kadang proporsional dengan pangkat 3 panjangnya (L^3) seperti dalam persamaan 1, maka kita mengharapkan bahwa nilai-nilai b dalam persamaan 2a dan 2b mendekati 3,0. Oleh karena itu, batas-batas kepercayaan 95% dari b akan dicari dengan menggunakan nilai-nilai s_x , s_y , n dan t_{n-2} derajat bebas (Sparre dan Venema, 1999), dengan persamaan sebagai berikut :

$$\dots\dots\dots (6)$$

{ EMBED Equation.3 }

Di mana :

sb^2 = varians dari arah regresi (b),
 sx = standar deviasi untuk panjang cagak,
 sy = standar deviasi untuk bobot dan
 n = jumlah sampel.

Nilai 3,0 terletak dalam interval kepercayaan, hubungan panjang bobot (persamaan 1) disederhanakan dengan mengganti nilai dari estimasi dengan 3,0. Hal ini dapat berimplikasi dan harus dicari estimasi baru untuk intercept a dan nilai baru bagi q. Selanjutnya dilakukan simulasi model melalui metode *interpolasi* dan *ekstrapolasi* data. Menurut Masyahoro (2009), metode *interpolasi* dimaksudkan untuk menyatakan model pertumbuhan ikan yang sedang dikaji, sedangkan metode *ekstrapolasi* dimaksudkan untuk mengestimasi model pertumbuhan ikan pada masa datang. Selain itu, untuk mengetahui model pertumbuhan individu ikan berenang lingkis dilakukan melalui simulasi model pertumbuhan von Bertalanffy berbasis panjang dan bobot badan yang keduanya merupakan fungsi dari umur ikan (Masyahoro, 2007^b) dengan persamaan:

(1). Model pertumbuhan berbasis panjang yaitu:

{ EMBED Equation.3 } (7a)

(2). Model pertumbuhan berbasis bobot yaitu:

{ EMBED Equation.3 } (7b)

di mana $L_{(t)}$ = panjang ikan pada waktu t, L_{∞} = panjang ikan tak terhingga/ asimtotik, $W_{(t)}$ = bobot badan ikan pada waktu t, W_{∞} = bobot badan ikan tak terhingga/asimtotik, K = parameter kurvatur, t = umur ikan selama bertumbuh dan t_0 = umur ikan pada kondisi awal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Simulasi Model Pertumbuhan Populasi Ikan Berenang Lingkis Berdasarkan Panjang dan Bobot Badan. Hasil simulasi model pertumbuhan populasi ikan berenang lingkis berdasarkan panjang dan bobot badan tertera pada Tabel 1.

Tabel 1 memperlihatkan hubungan panjang cagak (FL) dengan bobot badan (W) ikan berenang lingkis dalam bentuk persamaan regresi linear sederhana, yaitu $W = 2,4 FL - 2,1$ dengan nilai koefisien korelasi (r) dan determinasi (R^2) masing-masing 0,87 dan 0,75. Nilai r sebesar 0,87 menunjukkan adanya 87% keeratan hubungan linear antara panjang cagak (FL) dengan bobot badan ikan (W), sedangkan nilai R^2 sebesar 0,75 menunjukkan bahwa 75% di antara variasi nilai-nilai bobot badan ikan (W) dapat dijelaskan oleh hubungan linearnya dengan nilai-nilai panjang cagak (FL) dan sisanya disebabkan oleh faktor lain di luar dari model yang dikaji. Kurva regresi linier hubungan panjang dan bobot badan ikan ditunjukkan pada Gambar 2.

Nilai koefisien arah regresi hubungan panjang cagak (FL) dengan bobot badan ikan (W) lebih kecil dari 3,0 ($b < 3,0$), yaitu 2,4. Nilai tersebut menunjukkan bahwa model pertumbuhan ikan berenang lingkis bersifat *allometrik negatif*, yaitu pertumbuhan panjang cagak lebih cepat bila dibandingkan dengan pertumbuhan bobot badan.

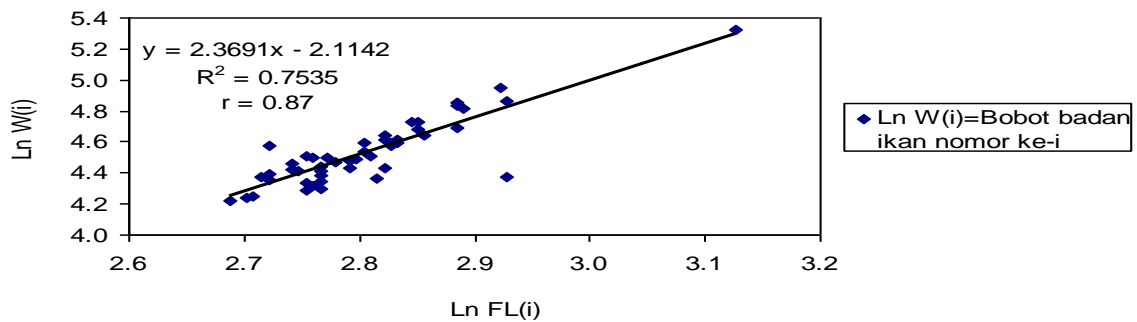
Simulasi pertumbuhan bobot badan memperlihatkan suatu nilai yang cenderung fluktuatif statis dari bobot badan sebelum simulasi ($Ln W$), simulasi pertama ($W1$) sampai simulasi kedua ($W2$). Demikian halnya dengan simulasi pertumbuhan panjang badan, dimana panjang badan sebelum simulasi ($Ln FL$), simulasi pertama ($FL1$) sampai simulasi kedua ($FL2$) juga cenderung fluktuatif statis. Hal tersebut menunjukkan bahwa simulasi sudah cukup adaptif terhadap model pertumbuhan intrinsik ikan. Menurut Masyahoro (2007^b), suatu simulasi dinilai sukses jika sudah cukup adaptif terhadap objek yang dikaji. Selanjutnya Boer (2007), pengambilan sampel secara acak dengan tidak mempertimbangkan waktu tunda (*delay time*) pertumbuhan ikan akan menyebabkan sebaran data yang relatif bersifat fluktuatif. Hasil simulasi tersebut menunjukkan bahwa ramalan model pertumbuhan ikan berenang lingkis kedepan cenderung bersifat *allometrik negatif*, dengan koefisien arah pertumbuhan sebesar

b = 2,4. Namun demikian, kecenderungan model pertumbuhan tersebut tidak akan berlangsung lama karena dari 50 ekor sampel ikan yang dikaji memperlihatkan trend pertumbuhan panjang badan ikan yang semakin lambat dengan bertambahnya jumlah sampel. Menurut Masyahoro (2009), melalui

metode ekstrapolasi dengan menggunakan nilai intersept dan nilai koefisien arah pertumbuhan yang diperoleh serta dengan ukuran hipotetik ikan yang lebih kecil atau lebih besar dari ukuran sampel yang dikaji, maka estimasi model pertumbuhan ikan pada masa datang sudah dapat diperoleh.

Tabel 1. Hasil Simulasi Model Pertumbuhan Populasi Ikan Beronang Lingkis

		Sebelum Simulasi			Parameter Pertumbuhan			Setelah Simulasi			
No	FL (cm)	W (g)	ln FL	Ln W	a=lnq	q=exp(-a)	b	FL(1)	W(1)	FL(2)	W(2)
1	16.8	100.4	2.8	4.6	2.1	0.1	2.4	2.8	4.6	2.8	4.6
2	22.8	205.3	3.1	5.3	2.1	0.1	2.4	3.1	5.3	3.2	5.1
3	16.8	104.2	2.8	4.6	2.1	0.1	2.4	2.9	4.6	2.8	4.6
4	18.7	79.3	2.9	4.4	2.1	0.1	2.4	2.7	4.8	3.0	4.4
5	16.0	89.7	2.8	4.5	2.1	0.1	2.4	2.8	4.5	2.8	4.5
6	17.9	125.9	2.9	4.8	2.1	0.1	2.4	2.9	4.7	2.9	4.8
7	15.9	84.5	2.8	4.4	2.1	0.1	2.4	2.8	4.4	2.7	4.5
8	15.7	90.7	2.8	4.5	2.1	0.1	2.4	2.8	4.4	2.7	4.5
9	17.3	107.6	2.9	4.7	2.1	0.1	2.4	2.9	4.6	2.9	4.7
10	17.0	101.1	2.8	4.6	2.1	0.1	2.4	2.8	4.6	2.8	4.6
11	16.9	97.2	2.8	4.6	2.1	0.1	2.4	2.8	4.6	2.8	4.6
12	17.4	103.4	2.9	4.6	2.1	0.1	2.4	2.8	4.7	2.9	4.6
13	15.5	83.3	2.7	4.4	2.1	0.1	2.4	2.8	4.4	2.7	4.5
14	15.6	82.3	2.7	4.4	2.1	0.1	2.4	2.8	4.4	2.7	4.5
15	15.1	79.7	2.7	4.4	2.1	0.1	2.4	2.7	4.3	2.7	4.4
16	16.1	87.7	2.8	4.5	2.1	0.1	2.4	2.8	4.5	2.8	4.5
17	15.8	89.8	2.8	4.5	2.1	0.1	2.4	2.8	4.4	2.7	4.5
18	17.0	101.3	2.8	4.6	2.1	0.1	2.4	2.8	4.6	2.8	4.6
19	15.5	86.5	2.7	4.5	2.1	0.1	2.4	2.8	4.4	2.7	4.5
20	15.2	96.9	2.7	4.6	2.1	0.1	2.4	2.8	4.3	2.7	4.6
21	15.2	80.6	2.7	4.4	2.1	0.1	2.4	2.7	4.3	2.7	4.4
22	16.4	88.8	2.8	4.5	2.1	0.1	2.4	2.8	4.5	2.8	4.5
23	17.9	108.9	2.9	4.7	2.1	0.1	2.4	2.9	4.7	2.9	4.7
24	16.5	99.1	2.8	4.6	2.1	0.1	2.4	2.8	4.5	2.8	4.6
25	17.9	128.3	2.9	4.9	2.1	0.1	2.4	2.9	4.7	2.9	4.8
26	16.8	84.1	2.8	4.4	2.1	0.1	2.4	2.8	4.6	2.8	4.5
27	16.3	88.2	2.8	4.5	2.1	0.1	2.4	2.8	4.5	2.8	4.5
28	18.0	123.1	2.9	4.8	2.1	0.1	2.4	2.9	4.7	2.9	4.8
29	16.7	78.7	2.8	4.4	2.1	0.1	2.4	2.7	4.6	2.8	4.4
30	16.5	93.5	2.8	4.5	2.1	0.1	2.4	2.8	4.5	2.8	4.6
31	15.9	77.2	2.8	4.3	2.1	0.1	2.4	2.7	4.4	2.7	4.4
32	16.3	84.3	2.8	4.4	2.1	0.1	2.4	2.8	4.5	2.8	4.5
33	15.2	77.8	2.7	4.4	2.1	0.1	2.4	2.7	4.3	2.7	4.4
34	18.7	129.9	2.9	4.9	2.1	0.1	2.4	2.9	4.8	3.0	4.8
35	17.3	112.9	2.9	4.7	2.1	0.1	2.4	2.9	4.6	2.9	4.7
36	15.9	79.8	2.8	4.4	2.1	0.1	2.4	2.7	4.4	2.7	4.4
37	14.7	68.2	2.7	4.2	2.1	0.1	2.4	2.7	4.3	2.6	4.3
38	15.9	82.1	2.8	4.4	2.1	0.1	2.4	2.8	4.4	2.7	4.5
39	16.9	99.3	2.8	4.6	2.1	0.1	2.4	2.8	4.6	2.8	4.6
40	15.7	76.1	2.8	4.3	2.1	0.1	2.4	2.7	4.4	2.7	4.4
41	15.8	74.8	2.8	4.3	2.1	0.1	2.4	2.7	4.4	2.7	4.4
42	15.9	73.7	2.8	4.3	2.1	0.1	2.4	2.7	4.4	2.7	4.4
43	15.0	70.2	2.7	4.3	2.1	0.1	2.4	2.7	4.3	2.7	4.3
44	18.6	141.3	2.9	5.0	2.1	0.1	2.4	3.0	4.8	3.0	4.9
45	14.9	69.3	2.7	4.2	2.1	0.1	2.4	2.7	4.3	2.7	4.3
46	17.0	98.9	2.8	4.6	2.1	0.1	2.4	2.8	4.6	2.8	4.6
47	17.2	113.2	2.8	4.7	2.1	0.1	2.4	2.9	4.6	2.9	4.7
48	16.6	91.1	2.8	4.5	2.1	0.1	2.4	2.8	4.5	2.8	4.5
49	16.3	88.1	2.8	4.5	2.1	0.1	2.4	2.8	4.5	2.8	4.5
50	15.7	72.9	2.8	4.3	2.1	0.1	2.4	2.7	4.4	2.7	4.4



Gambar 2. Kurva regresi hubungan panjang dan bobot badan ikan beronang lingkis

Simulasi Model Pertumbuhan Individu Ikan Beronang Lingkis Berdasarkan Panjang dan Bobot Badan. Hasil simulasi model pertumbuhan individu ikan beronang lingkis berdasarkan panjang dan bobot badan tertera pada Tabel 2.

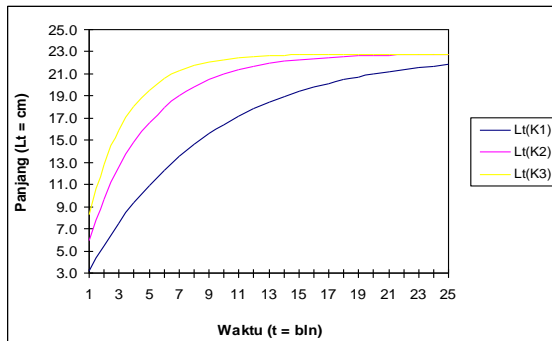
Berdasarkan hasil simulasi pada Tabel 2 dengan memilih panjang dan bobot badan ikan yang terbesar sebagai panjang dan bobot badan tak terhingga atau asimtotik seperti tertera pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa, panjang ikan beronang lingkis pada umur 12,5 bulan dengan nilai koefisien kurvatur 0,25 (K1) mencapai 21,8 cm dengan bobot badan 180 g. Nilai tersebut sedikit lebih kecil dari nilai panjang dan bobot badan asimtotik ikan (L_{∞} , W_{∞}) yaitu 22,8 cm dan 180 g. Namun demikian, pada umur yang sama dengan nilai koefisien kurvatur 0,50 (K2) panjang ikan beronang lingkis sudah mencapai 22,8 cm yang berarti sudah

mencapai panjang asimtotiknya (L_{∞}), sedangkan bobot badannya baru mencapai 204,2 g yang berarti kurang sedikit dari bobot badan asimtotiknya (W_{∞}). Sementara dengan nilai koefisien kurvatur 0,75 (K3) hanya membutuhkan waktu pertumbuhan 8,5 bulan untuk mencapai panjang asimtotiknya (L_{∞}) yaitu 22,8 cm dan 12,5 bulan untuk mencapai bobot badan asimtotiknya (W_{∞}) yaitu 205,3 g.

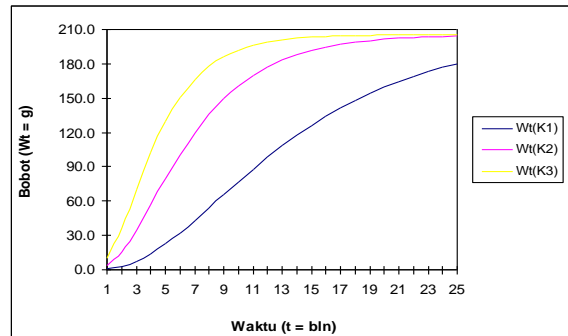
Data proyeksi tersebut memberikan informasi bahwa upaya penangkapan (fishing) ikan beronang lingkis di Perairan Kepulauan Selayar sebaiknya dilakukan setelah ikan mencapai umur 8,5 bulan. Proyeksi pertumbuhan panjang dan bobot badan ikan ini (Gambar 2 dan 3) menjadi salah satu informasi acuan dalam menyusun skenario pengelolaan sumberdaya ikan beronang lingkis secara berkelanjutan di perairan tersebut.

Tabel 2. Hasil Simulasi Model Pertumbuhan Individu Ikan Beronang Lingkis

Simulasi Model Pertumbuhan Individu Ikan Beronang Lingkis Berdasarkan Panjang dan Bobot												
L_{∞} (cm)	W_{∞} (g)	K1	K2	K3	t(bln)	t0	Lt(K1)	Lt(K2)	Lt(K3)	Wt(K1)	Wt(K2)	Wt(K3)
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	0.5	0.1	3.2	5.9	8.3	0.6	3.6	9.8
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	1	0.1	5.5	9.6	12.8	2.9	15.5	36.4
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	1.5	0.1	7.5	12.6	15.9	7.4	34.3	70.1
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	2	0.1	9.3	14.8	18.1	14.0	56.4	102.4
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	2.5	0.1	10.9	16.6	19.6	22.4	79.0	129.5
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	3	0.1	12.3	18.0	20.6	32.2	100.4	150.8
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	3.5	0.1	13.5	19.0	21.3	42.9	119.4	166.6
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	4	0.1	14.6	19.9	21.7	54.1	135.8	178.1
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	4.5	0.1	15.6	20.5	22.1	65.5	149.5	186.4
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	5	0.1	16.4	21.0	22.3	76.8	160.9	192.2
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	5.5	0.1	17.2	21.4	22.5	87.8	170.1	196.2
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	6	0.1	17.8	21.7	22.6	98.3	177.5	199.0
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	6.5	0.1	18.4	22.0	22.6	108.3	183.4	201.0
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	7	0.1	18.9	22.1	22.7	117.6	188.1	202.3
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	7.5	0.1	19.4	22.3	22.7	126.3	191.8	203.2
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	8	0.1	19.8	22.4	22.7	134.3	194.8	203.9
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	8.5	0.1	20.1	22.5	22.8	141.6	197.1	204.3
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	9	0.1	20.5	22.6	22.8	148.3	198.9	204.6
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	9.5	0.1	20.7	22.6	22.8	154.3	200.3	204.8
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	10	0.1	21.0	22.7	22.8	159.8	201.4	205.0
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	10.5	0.1	21.2	22.7	22.8	164.8	202.2	205.1
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	11	0.1	21.4	22.7	22.8	169.2	202.9	205.2
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	11.5	0.1	21.5	22.7	22.8	173.2	203.4	205.2
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	12	0.1	21.7	22.7	22.8	176.8	203.9	205.2
22.8	205.3	0.25	0.5	0.75	12.5	0.1	21.8	22.8	22.8	180.0	204.2	205.3



Gambar 2. Model pertumbuhan ikan beronang lingkis berbasis panjang



Gambar 3. Model pertumbuhan beronang lingkis berbasis bobot

KESIMPULAN

Model pertumbuhan populasi ikan beronang lingkis (*Siganus canaliculatus*) hasil tangkapan Sero bersifat *allometrik negatif* dengan nilai b sebesar 2,4, sedangkan model pertumbuhan individu ikan tersebut

mengikuti fungsi logistik atau sigmoid asimtotik. Simulasi mengvisualisasikan kesimetrisan model pertumbuhan bobot badan $W(i)$ dan panjang badan $FL(i)$ ikan beronang lingkis sebelum dan sesudah simulasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Boer, M., 2007. *Biostatistika Dalam Pertumbuhan Populasi*. Makalah. Disampaikan dalam Pelatihan Stock Assessment. Kerjasama Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Donggala dengan PKSPL-Tropis Fakultas Pertanian Untad. Palu. 17 hal.
- Gonzales, B.J, H.P. Palla, dan H. Mishina, 2000. *Lenght Weight Relationship of Five Serranids From Palawan Island, Philippines*. <http://www.Worldfishcenter.org>.
- Masyahoro, A., 2007^a. *Teknik Penarikan Contoh Dalam Populasi Ikan*. Makalah. Disampaikan dalam Pelatihan Stock Assessment. Kerjasama Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Donggala dengan PKSPL-Tropis Fakultas Pertanian Untad. Palu. 20 hal.
- Masyahoro, A., 2007^b. *Model Holistik Dan Analitik Dalam Estimasi Pertumbuhan Populasi Ikan*. Makalah. Disampaikan dalam Pelatihan Stock Assessment. Kerjasama Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Donggala dengan PKSPL-Tropis Fakultas Pertanian Untad. Palu. 25 hal.
- Masyahoro, A., 2009. *Model Simulasi Numerik Hubungan Panjang Bobot Ikan Tongkol (Auxis thazard) Pada Pangkalan Pendaratan Ikan Labuan Bajo Kabupaten Donggala*. J. Ilmu-ilmu Pertanian Agroland. Vol. 16 No. 3. Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Hal. 274 – 282.
- Pauly, D., 1984. *Fish Population Dynamics in Tropical Waters; A Manual for Use with Programmable Calculators*. International Centre For Living Aquatic Resources Management, Manila Philippines. 325 p.
- Pitcher, T.J dan P.J.B. Hart., 1982. *Fisheries Ecology*. Croom Helm, London. 414 p.
- Sparre, P dan S.C. Venema., 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis*; Buku 1 Manual, Kerjasama Organisasi Pertanian dan Pangan Perserikatan Bangsa-bangsa Dengan Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta. 438 hal.